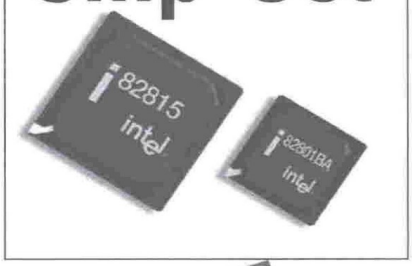
เรียนรู้ PC Hardware สไตล์อาจารย์วิรินทร์ : เปิดโลกมหัศจรรย์ของ Chip Set



การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีของชิปเซตเสมือนหนึ่งคลื่นทะเลระลอกแล้วระลอกเล่า คลื่นลูกหลังปะทะคลื่นลูกแรกสะท้อนให้เห็นว่าเทคโนโลยีเกิดมาเพื่อแตกดับและเพื่อสิ่งที่ "คิดว่า" ดีกว่าเสมอ

ฉบับที่แล้วได้กล่าวถึงชิปเซตสำหรับโปรเซสเซอร์ในยุคที่ 6 (P6) ไปหลายตัว ซึ่งผลิตภัณฑ์เหล่านั้นกำลังทยอยเดินสู่หน้าหนึ่งแห่งประวัติศาสตร์ในวงการไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นประวัติศาสตร์ที่เขียนขึ้นโดยผู้ผลิตอย่าง Intel และผู้ผลิตอื่น ๆ เพื่อทิ้งร่องรอยการแข่งขันและความเจ็บปวดปนความปิติสำหรับเวลาที่ผ่านมาหลายปีให้ผู้คนได้จดจำ และเปิดทางให้นวตกรรมใหม่ ๆ ทางเทคโนโลยีได้ก่อกำเนิดขึ้น เพื่อสอดคล้องกับโปรเซสเซอร์ที่นับวันจะแก่กล้าขึ้นเรื่อย ๆ

สิ้นยุคของ PCI Bridge Architecture

บรรดาชิปเซตที่ทำงานบน Socket 7 (Socket สำหรับติดตั้ง CPU) ล้วนแล้วแต่เป็นชิปเซตที่ทำงานบนสถาปัตยกรรมของ PCI Bridge ทั้งสิ้น ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่าสถาปัตยกรรมนี้มีปัญหาเรื่องคอขวด โดยเฉพาะการสื่อสารระหว่าง North Bridge กับ South Bridge ซึ่งต้องวิ่งด้วยความเร็วเพียง 33.3 MHz เท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากเส้นสัญญาณที่สื่อสารกันระหว่าง North Bridge กับ South Bridge จะวิ่งผ่านมาที่ PCI Expansion Slot ด้วยเช่นกัน (PCI Slot ถูกบังคับให้วิ่งที่ 33.3 MHz) หากท่านได้ติดตามอ่านบทความของผมในฉบับก่อน ๆ ขอให้ท่านดูภาพบล็อกไดอะแกรมการทำงานของชิปเซตที่เชื่อมต่อกันเป็น PCI Bridge ท่านจะเห็นส่วนเชื่อมต่อที่เป็นคอขวดจริง ๆ เมื่อเป็นเช่นนี้ระบบ PCI Bridge จึงเป็นเทคโนโลยีที่ไม่ค่อยสอดคล้องกับระบบบัสที่มีความเร็วสูง เช่น 133 MHz หรือมากกว่า รวมทั้งบรรดาโปรเซสเซอร์รุ่นใหม่ ๆ ที่ใช้เทคโนโลยีการขับเร่งการทำงานแบบทวีคูณ (Double Pump หรือ Quad Pump แบบที่ใช้ใน Pentium 4) และถึงเวลาที่จะถูกเบียดให้ตกขอบเวทีแห่งประวัติศาสตร์

การกำเนิดของ Hub Architecture

ชิปเซตที่ทำงานบนสถาปัตยกรรมของ Hub Architecture ได้แก่ ชิปเซตตระกูล i800 ของ Intel ได้แก่ i810 i820 i840 i815 i815E และ i850 ก่อนที่จะกล่าวถึงประสิทธิภาพการทำงานของชิปเซตในตระกูลนี้ ผมขอกล่าว

ถึงสถาปัตยกรรมการทำงานของ Hub Architecture ดังรูปที่ 1 กันก่อน

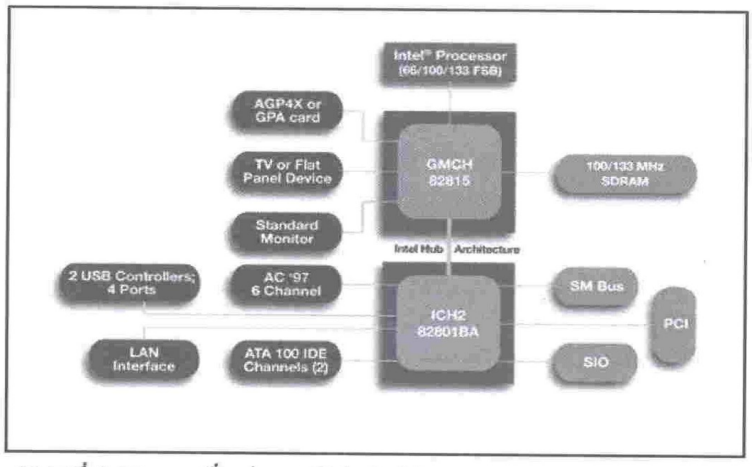
ข้อแตกต่างที่เห็นได้ชัดระหว่าง PCI Bridge Architecture กับ Hub Architecture คือลักษณะการเชื่อมต่อหรือที่เรียกว่า Topology ซึ่งมีลักษณะ Hub สมชื่อกล่าวคือ การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่าง ๆ รอบข้างไม่ว่าจะเป็นหน่วยความจำ RAM หรือ Graphics Port รวมทั้ง Cache Memory ล้วนแต่มีลักษณะการเชื่อมแบบ Star (คล้าย Star บนเครือข่าย LAN) โดยมีชิปเซตที่เกี่ยวข้องกับสถาปัตยกรรมนี้ถึง 3 ตัว ตัวแรกทำหน้าที่เป็น Host Interface เพื่อสื่อสารกับโปรเซสเซอร์ รวมทั้งควบคุมการทำงานของหน่วยความจำหลัก เช่น SDRAM เป็นต้น นอกจากนี้ยังควบคุมการสื่อสารข้อมูลระหว่างตัวควบคุมกราฟิก (Graphics Controller) ที่อยู่ภายในตัวชิปเองกับจอภาพ ซึ่งชิปเซตตัวนี้เรียกรวม ๆ ว่า GMCH (Graphics Memory Controller Hub) ชิปเซตตัวนี้มีการทำงานไม่ต่างไปจาก North Bridge เท่าใดนัก ดังรูปที่ 2

ชิปเซตตัวที่สองเป็นชิปเซตที่เชื่อมต่อโดยตรงกับ GMCH แทนที่จะเชื่อมต่อผ่านทาง PCI Bus ด้วยเหตุนี้อัตราความเร็วการทำงานจึงเท่ากับ System Bus ปัญหาคอขวดที่เคยมีก็หายไป ชิปเซตตัวที่สองใช้การเชื่อมต่อแบบ Hub เช่นกัน เพียงแต่ว่าอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อเป็นอุปกรณ์ที่ต้องเกี่ยวข้องกับ I/O อันได้แก่

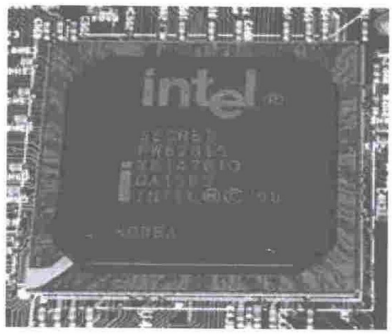
- PCI Bus ซึ่งทำงานที่ความเร็ว 33.3 MHz
- Super I/O Chip ซึ่งมีไว้เพื่อควบคุมการสื่อสารของพอร์ตอนุกรม พอร์ตขนาน และฟลอปปี้ดิสก์ไดรฟ์
- USB Port ที่ทำงานตามมาตรฐาน 1.0 จำนวน 2 พอร์ต ทำงานที่ความเร็วสูงสุด 12 MB/s
- พอร์ตสำหรับควบคุมการทำงานของฮาร์ดดิสก์ IDE แบบ Ultra ATA-33 และ 66
- อุปกรณ์ที่ใช้ถอดรหัสและเข้ารหัสเสียงสำหรับโมเด็มและภาคเสียง (Audio/Modem Codec) ซึ่งทำงานบนมาตรฐาน AC'97

ชิปเซตตัวนี้มีชื่อเรียกว่า ICH (I/O Controller Hub) ซึ่งหมายถึงชิปที่ใช้ควบคุมการทำงานของ I/O หน้าที่การทำงานของชิปเซตตัวนี้ไม่ต่างไปจาก South Bridge เท่าใดนัก

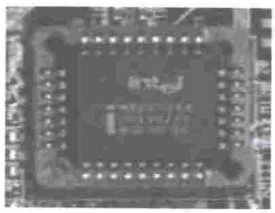
ชิปเซตตัวสุดท้ายได้แก่ FWH (Firmware Hub) ซึ่งเป็นชิปเซตที่มีระบบสร้างตัวเลขแบบสุ่ม (Random Number Generator) เหมาะสำหรับงานทางด้านระบบรักษาความปลอดภัยสำหรับพีซี แต่การใช้งานนั้นจะต้องเขียนโปรแกรมหรือใช้วิธีการทางซอฟต์แวร์เรียกชิดความสามารถนี้ออกมาใช้ ดังรูปที่ 3



รูปที่ 1 แสดงการเชื่อมต่อของ Hub Architecture



รูปที่ 2 แสดงลักษณะชิปเซต GMCH (Graphics Memory Controller Hub)



รูปที่ 3 แสดงลักษณะชิปเซต FWH (Firmware Hub)

Intel ชิปเซต i810

เป็นชิปเซตยุคแรกที่รวมตัวควบคุมการแสดงกราฟิกตัวแรกของ Intel ไว้ออกแบบมาให้ใช้กับ Celeron ภายในตัวชิปเซตดังกล่าวประกอบด้วยจักรกลที่เป็นตัวเร่งประสิทธิภาพการแสดงผลทางกราฟิกควบคู่กับมัลติมีเดียอื่น ๆ ซึ่งทำงานในรูปแบบคู่ขนาน (Parallel) จึงเหมาะสำหรับงานแสดงผลแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ รวมทั้งภาพเคลื่อนไหวหรือวิดีโอ แต่การที่จะให้ได้มาซึ่งประสิทธิภาพที่ดีจึงต้องกำหนดให้มีตัวควบคุมแบบรวมศูนย์ที่จัดการเกี่ยวกับการใช้แบนด์วิดธ์ของหน่วยความจำที่มีประสิทธิภาพ เรียกว่า Integrated Memory Arbiter ซึ่งจะทำหน้าที่จัดสรรช่องสัญญาณการใช้งานของหน่วยความจำให้กับการร้องขอจากที่ต่าง ๆ เช่น ภาคแสดงผลได้อย่างเหมาะสม ซึ่ง Intel ได้พัฒนาระบบนี้ไว้บนชิปเซตของตน นอกจากนี้การเชื่อมต่อระหว่าง GMCH กับ ICH เป็นการเชื่อมต่อโดยตรงที่ใช้แบนด์วิดธ์สูงสุดเท่ากับ System Bus

GMCH (Graphics Memory Controller Hub)

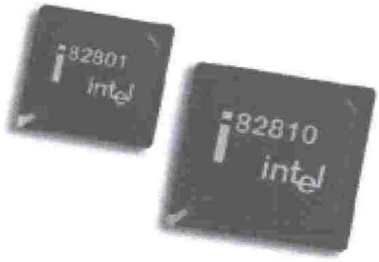
i810 เป็นชิปเซตที่มาทำงานแทน North Bridge มีเบอร์ประจำตัวคือ 82810 หรือ 82810-DC100 ดังรูปที่ 4 ให้บริการเชื่อมต่อระหว่าง SDRAM ส่วนประกอบอื่น ๆ ของระบบมีรายละเอียดดังนี้

- มีลักษณะตัวถังเรียกว่า Mini BGA จำนวนขา 421
- ภายในมี Accelerated Graphics Controller ซึ่งเท่ากับนำตัวเร่งการทำงานของกราฟิก 2-3 มิติมาไว้ในชิปตัวนี้ แทนที่จะต้องใช้ VGA Graphics Card ทั่วไป
- ใช้ RAMDAC ที่ทำงานด้วยความเร็วขนาด 230 MHz (RAMDAC มาจากคำว่า RAM Digital to Analog Converter) ทำหน้าที่แปลงสัญญาณดิจิตอลมาเป็นระบบอะนาล็อก เพื่อป้อนให้กับจอภาพ ยิ่ง RAMDAC มีความเร็วเท่าใดก็ยิ่งทำให้ภาพที่ปรากฏบนจอภาพมีความเร็วมากเท่านั้น อีกทั้งมีผลต่อสีที่ปรากฏบนหน้าจอด้วย
- สื่อสารกับ Intel Celeron ด้วยความเร็วบัส 66 - 100 MHz
- เชื่อมต่อและควบคุม SDRAM ที่ความเร็ว 66-100 MHz และสามารถอ้างอิงหน่วยความจำได้สูงถึง 64MB/256/512MB โดยใช้เทคโนโลยี SDRAM ที่มีความจุแถวละ 16MB/64MB/128MB
- สามารถให้การสนับสนุน Display Cache ขนาด 4 MB (สำหรับ 82810-DC100)
- สนับสนุนการแสดงผลบนทีวีจอแบน

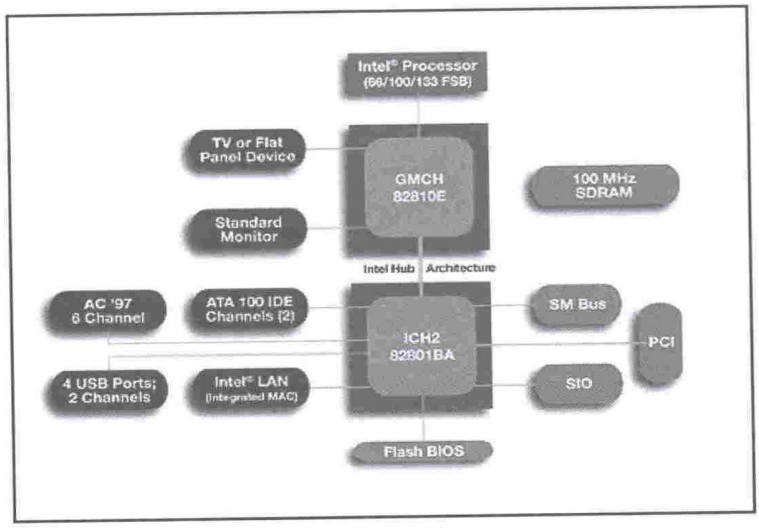
I/O Controller Hub (82801AA ICH / 82801AB ICH0)

หน้าที่หลักของชิปเซตตัวนี้ได้แก่ ควบคุมดูแลอุปกรณ์ I/O ต่าง ๆ ที่ติดตั้งอยู่บน Mother Board รวมทั้งอุปกรณ์ I/O ที่มาจาก PCI Slot หรือการ์ด โดยมีหน้าที่หลักดังนี้

- ทำงานบนมาตรฐาน PCI 2.2 กล่าวคือ มีคู่สัญญาณสื่อสารข้อมูลที่เรียกว่า Req/Grant จำนวน 4 คู่สาย (สำหรับ 82810AB ICH0) และ 6 คู่สายสำหรับ 82801AA ICH) ปกติจำนวนของคู่สัญญาณนี้มีมากเท่าใดยิ่งทำให้ประสิทธิภาพดีขึ้นเท่านั้น
- มีระบบควบคุม IDE แบบ Bus Master (ขณะที่มีการขนถ่ายข้อมูลระหว่างอุปกรณ์หน่วยความจำความเร็วสูง ซีพียูไม่ต้องหยุดรอ) ให้บริการทำงานของ Ultra ATA/33 และ Ultra ATA/66 (82801AA ICH)
- มีชุดควบคุม USB จำนวน 2 พอร์ต รวมทั้งส่วนของการควบคุม SMBus



รูปที่ 4 แสดงลักษณะชิปเซต i810



รูปที่ 5 แสดงการเชื่อมต่อ Intel i810 แบบไม่มี Display Cache

- ทำงานบนมาตรฐาน AC'97 2.1
- ให้การสนับสนุน Wake On LAN (WOL) (เฉพาะ 82801AA ICH)
- มีส่วนของการควบคุมอินเทอร์รัพต์ (Interrupt Controller)

Firmware Hub (FWH)

เบอร์ 82802 FWH เป็นกุญแจสำคัญในการจัดการกับระบบรักษาความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพการทำงานดังที่กล่าวไว้ก่อนหน้านี้ ดังรูปที่ 5

รู้จักกับมาตรฐาน AC'97

ชิปเซตตั้งแต่ i810 เป็นต้นไปล้วนสนับสนุนมาตรฐาน AC'97 ทั้งสิ้น ซึ่งมาตรฐานนี้ได้กำหนดการเชื่อมต่อทางดิจิตอลไปที่ Audio Codec (AC) และ Modem Codec รวมทั้ง Audio/Modem Codec (AMC) มาตรฐานนี้ได้กำหนดวิธีการสื่อสารระหว่างอุปกรณ์ควบคุมที่เกี่ยวข้องบน Mother Board กับวงจรเข้ารหัสและถอดรหัสเสียง และโมเด็มซึ่งเรียกว่า AC'97 Digital Link

มาตรฐาน AC'97 ใน Intel i810 ออกแบบมาเพื่อทำหน้าที่แทนการทำงานของระบบออดิโอสำหรับ ISA ปกติส่วนประกอบของ AC'97 Audio และโมเด็มสามารถจัดตั้งค่าได้โดยซอฟต์แวร์ ทำให้สามารถลดความผิดพลาด

จากการตั้งค่าได้มากกว่าการตั้งค่าบนระบบ ISA นอกนั้น Intel i810 ได้เพิ่ม Digital Link เข้าไป ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนการออกแบบลงได้มาก

ICH เป็น I/O Controller ของชิปเซตในตระกูลนี้ที่ให้การสนับสนุน Codec ถึง 2 ชุด ทำงานอย่างอิสระบนพื้นฐานการทำงานของ PCI การสื่อสารระหว่าง ICH กับ Codec ทั้งสองทำได้โดยผ่านการเชื่อมต่อเชิงดิจิตอลในลักษณะอนุกรมที่เรียกว่า AC Link โดยกระแสของข้อมูลทางดิจิตอลรวมทั้งคำสั่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ Audio/Modem จะวิ่งบน AC Link นี้ รูปแบบของการเชื่อมต่อบน AC'97 มี 4 รูปแบบ ดังรูปที่ 6

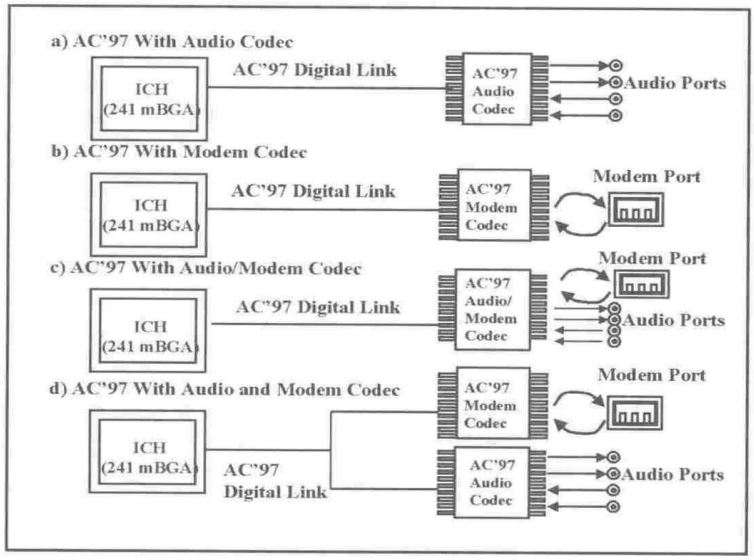
Intel 820 และ 820E

Intel 820 เป็นชิปเซตในตระกูล Hub Architecture ตัวใหม่ที่ได้รับการออกแบบมาให้สามารถทำงานร่วมกับโปรเซสเซอร์ที่ทำงานบน Slot 1 และ PPGA 370 ดังเช่น Pentium III และ Celeron ปกติชิปเซตชุดนี้สามารถสนับสนุนการทำงานของ RDRAM ได้เป็นอย่างดี โดยมีระบบบัสที่มีความเร็วถึง 33 MHz รวมทั้งยังสนับสนุน AGP ขนาด 4X ได้อีกด้วย

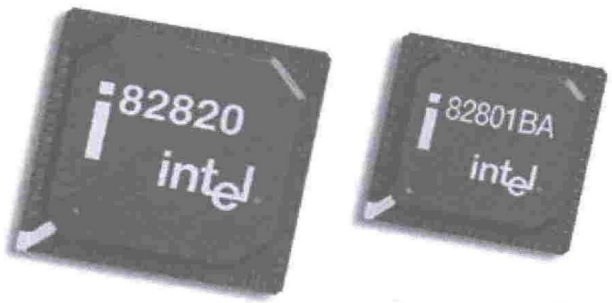
ส่วนประกอบหลักของชิปเซตชุดนี้ ได้แก่ 82820 Memory Controller Hub (MCH) เพื่อควบคุมการทำงานของหน่วยความจำหลัก โดยเฉพาะหน่วยความจำที่ใช้เทคโนโลยี RDRAM รวมทั้งควบคุมการทำงานของ AGP ซึ่งชิปเซตในส่วนของ MCH มีอยู่ 2 เวอร์ชัน ได้แก่ 82820 ที่ให้การสนับสนุนการทำงานแบบโปรเซสเซอร์เดี่ยว และ 82820DP ซึ่งให้การสนับสนุนการติดตั้งโปรเซสเซอร์ 2 ตัว

การเชื่อมต่อกันระหว่าง MCH กับ ICH จะใช้สถาปัตยกรรมระบบบัสภายใต้ Hub Architecture แทนที่จะเป็นแบบ PCI Bridge Architecture แบบที่ใช้กับ North Bridge และ South Bridge การที่ใช้ระบบ Hub Architecture เช่นนี้ทำให้อัตราความเร็วในการสื่อสารข้อมูลระหว่าง MCH กับ ICH สูงถึง 266 MB ต่อวินาที (ตัวเลขนี้ได้มาจากความเร็วบัส 133 MHz 2x, 8 บิต = 266 MB/s) ซึ่งเร็วกว่าเป็นเท่าตัวเมื่อเทียบกับ PCI ที่มีความเร็วเพียง 128 MB ต่อวินาทีเท่านั้น ดังรูปที่ 7

Intel i820 ออกแบบมาให้สนับสนุนการใช้งานเทคโนโลยี RDRAM หรือ RAMBUS ซึ่งมีความเร็วในการทำงานที่สูงกว่า SDRAM แบบ PC100 กว่าสองเท่าตัว โดยมีบัสข้อมูล (บัสที่ใช้สื่อสารไปมาระหว่าง MCH กับ RAM) ที่มีความเร็ว 133MHz 128 บิต = 1.6 GB/s



รูปที่ 6 แสดงลักษณะการเชื่อมต่อบนมาตรฐาน AC'97 แบบต่าง ๆ



รูปที่ 7 i820 MCH (ซ้าย) และ ICH (ขวา)

นอกจากนี้ i820 ยังให้การสนับสนุน RDRAM แบบ PC600 PC700 PC800 อีกด้วย โดยจะให้ประสิทธิภาพในการทำงานที่ความเร็ว 1.6 GB ต่อวินาที เมื่อมีการใช้ RDRAM รุ่น PC800 และ RIMM Socket จำนวน 2 ช่อง เท่านี้ก็เพียงพอที่จะสนับสนุนการติดตั้ง RDRAM ได้มากถึง 1GB ได้แล้ว อย่างไรก็ดีท่านอาจต้องทนกับปัญหาค่าหน่วงเวลาของ RDRAM มากกว่า SDRAM แบบ PC-100 หรือ PC-133

อัตราความเร็วของ RDRAM จะถูกกำหนดด้วยการตั้งค่าความเร็วของ Front Side Bus โดยการใช้ Jumper ตัวคูณสำหรับ RDRAM และตัวคูณในปัจจุบัน ที่เห็นกันอยู่ได้แก่ 2.0x, 2.5x และ 3.0x ของ RDRAM

ถ้าหาก Front Side Bus ของท่านถูกตั้งที่ 133 MHz มีความเป็นไปได้ที่ความถี่การทำงานของ RDRAM จะอยู่ที่ 266 MHz (133 x 2) หรือ 333 MHz (133 x 2.5) และ 400 MHz (133 x 3)

หมายเหตุ :

- PC800 RDRAM ทำงานที่ความถี่ 400 MHz
- PC700 RDRAM ทำงานที่ความถี่ 356 MHz
- PC600 RDRAM ทำงานที่ความถี่ 300 MHz

ในส่วนของการควบคุมการทำงานของระบบ AGP นั้น i820 แม้จะไม่มี Graphics Controller อยู่ในตัวชิป แต่มีประสิทธิภาพที่จะช่วยให้มีการส่งถ่ายข้อมูลขนาด 1.064 GB ต่อวินาที หากใช้ AGP Graphics แบบ 4X (133 MHz 128 บิต =1064 MB/s) ต่อไปนี้เป็นประสิทธิภาพการทำงานของ i820

- ให้การสนับสนุนความเร็วของบัสขนาด 100/133 MHz
- มีความเร็วในการส่งถ่ายข้อมูลภายใต้ Hub Architecture สูงถึง 266 MB/s
- ให้การสนับสนุนการทำงานของเทคโนโลยี RDRAM แบบ PC800
- สนับสนุนภาคแสดงผล AGP ในระดับ 4X
- มีระบบการควบคุมการทำงานของ ATA-100 (i820E) และ ATA-66
- จำนวนขาสัญญาณน้อยกว่าชิปเซตรุ่นแรก ๆ
- มีระบบจัดการกับ Audio/Modem Codec ตามมาตรฐาน AC'97

ชิปเซตในตระกูล i820 นี้มีส่วนประกอบที่สำคัญถึง 3 ชุด รวมทั้งส่วนประกอบย่อยจำนวนหนึ่ง ได้แก่ 82820 ที่สนับสนุนโปรเซสเซอร์เดี่ยว หรือ 82830DP ซึ่งให้การสนับสนุน 2 โปรเซสเซอร์ ทั้งคู่เป็นชิปที่มีจำนวนขามากถึง 324 ขา และบรรจุอยู่ในตัวถังแบบ BGA หรือ Ball Grid Array โดยชิปตัวนี้ทำงานร่วมกันกับ 82801 ที่ทำงานเป็นตัวควบคุม I/O (I/O Controller) ซึ่งมีขนาดจำนวนขา 241 ขา และเป็นแบบ BGA เช่นเดียวกัน

ชิปตัวสุดท้ายได้แก่ 82802 Firmware Hub ซึ่งก็เป็น Flash BIOS ROM ที่มีขนาดความจุ 4 Megabit ที่มีรูปร่างแปลกตาเท่านั้นเอง นอกจากนั้นยังมี 82380AB PCI-ISA Bridge ซึ่งจะถูกนำมาใช้งานหาก Mother Board นั้นยังมีช่องเสียบสล้อตที่เป็นแบบ ISA อยู่ด้วย

ชุดชิปเซตนี้ได้พัฒนามาถึง i820E ที่ได้มีการปรับปรุงในส่วนของ 82801BA I/O Controller Hub (ICH2) ซึ่งเพิ่มขีดความสามารถในการสนับสนุน AT-100 รวมทั้งเพิ่มจำนวนของ USB Port ซึ่งจากเดิมมีเพียง 2 พอร์ต ให้เป็น 4 พอร์ต

ปัญหาของ MTH Bug ใน i820

i820 สามารถใช้งานร่วมกับ SDRAM ได้ และไม่ได้ออกแบบมาให้ใช้กับ RDRAM เพียงอย่างเดียว แต่ต้องการเน้นไปที่การใช้ RDRAM หากท่านต้องการใช้ SDRAM ท่านต้องจ่ายเพิ่ม เนื่องจากตลาดยังมีความต้องการใช้ SDRAM เป็นส่วนใหญ่ ดังนั้น Intel จึงได้ผลิตชิปที่ทำหน้าที่เป็นตัวแปลงระหว่าง RDRAM กับ SDRAM เรียกว่า Memory Translation Hub (MTH) และเป็นที่น่าเสียดายที่ชิปตัวนี้มีปัญหาเกี่ยวกับอาการค้าง (Hang) หรือเครื่องจะรีบูตขึ้นมาเองในบางครั้งเมื่อทำงานไปได้สักพักหนึ่ง หรือเกิดกับแอพพลิเคชันทั่วไป ทำให้เกิดความโกลาหลอยู่พักหนึ่งที่ Intel ต้องเรียกผลิตภัณฑ์ Mother Board ที่ใช้ชิปตัวนี้กลับคืน ปัญหานี้เกิดจากสัญญาณรบกวนที่เกิดขึ้นภายใต้ตัวชิป และระหว่างตัวชิปกับหน่วยความจำ SDRAM จึงส่งผลให้ข้อมูลเสียหาย

สำหรับ Mother Board ที่ใช้ RDRAM เป็นหลักจะไม่ได้รับผลกระทบนี้แต่อย่างใด หากท่านสงสัยว่า Mother Board ของท่านที่ติดตั้งชิป MTH จะมีปัญหา ท่านสามารถเข้าไปที่ Intel.com/support/mth. เพื่อดาวน์โหลด MTH.ID ซึ่งเป็นยูทิลิตี้เพื่อการตรวจสอบปัญหาของชิปเซตตัวนี้

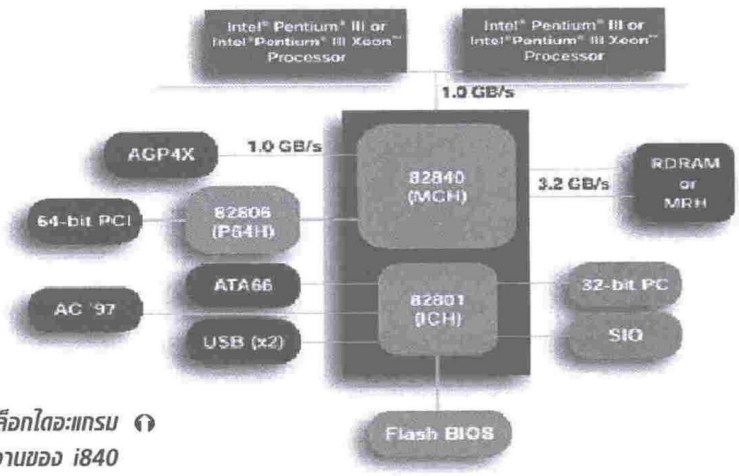
Intel i840

Intel i840 เป็นชิปเซตที่มีประสิทธิภาพสูง ออกแบบมาเพื่อให้ใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถติดตั้งโปรเซสเซอร์ได้หลายตัวบน Slot 1 หรือ Slot 2 (สล้อตสำหรับติดตั้งโปรเซสเซอร์ XEON) หรือโปรเซสเซอร์ที่สามารถติดตั้งบน Socket 370

ชิปเซต i840 ใช้ประโยชน์จากการเชื่อมต่อบนสถาปัตยกรรมแบบ Hub รวมทั้งการออกแบบที่เน้นความกะทัดรัด รวมทั้งยอมทำงานร่วมกับชิปเซตเสริมต่าง ๆ ทำให้มีประสิทธิภาพการทำงานดีกว่าชิปเซตรุ่นเก่า ๆ ที่ผ่านมา

ชิปเซต i840 ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ

- 82840 Memory Controller Hub (MCH) ภายในประกอบด้วยวงจรสนับสนุนการแสดงผลกราฟิกแบบ AGP แบบ 2x หรือ 4x รวมทั้งยังให้การสนับสนุนการติดตั้ง RDRAM จำนวน 2 ช่อง และส่วนของการควบคุมระบบบัสของ PCI ขนาด 64 บิต ซึ่งจะต้องผ่านทาง PCI-64 Hub อีกทีหนึ่ง ดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 แสดงบล็อกไดอะแกรม การทำงานของ i840

• 82801 I/O Controller Hub (ICH)มีการทำงานเทียบเท่ากับ South Bridge ในระบบ PCI Bridge แบบเก่า โดยแตกต่างกันที่ ICH นี้เชื่อมต่อกับ MCH ด้วยระบบ Hub ของ Intel ที่มีความเร็วสูง ตัว ICH ให้การสนับสนุน PCI ขนาด 32 บิต รวมทั้ง IDE Controller และ USB Port จำนวนหนึ่งคู่

• 82802 Firmware Hub (FWH) เป็นชิป Flash ROM ที่มีไว้เพื่อจัดเก็บข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับไบออสของระบบ รวมทั้งไบออสของภาควิดีโอแสดงผล นอกจากนั้นภายในยังประกอบด้วยตัวสร้างตัวเลขแบบสุ่ม (Random Number Generator - RNG) สำหรับผลิตเลขหมายเพื่อใช้ในการเข้ารหัสที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งการสร้างสัญลักษณ์ทางดิจิตอล และโปรโตคอลเกี่ยวกับระบบรักษาความปลอดภัย

นอกจากอุปกรณ์หลักต่าง ๆ ดังได้กล่าวมาแล้ว ยังมีอุปกรณ์อื่นที่ใช้เพื่อส่งเสริมประสิทธิภาพการทำงานของระบบให้ดีขึ้น ดังนี้

• 82806 64 Bit PCI Controller Hub (P64H) สนับสนุนการติดตั้ง PCI Slot ที่มีความเร็ว 33 หรือ 66 MHz ก็ได้ ตัวอุปกรณ์ P64H มีการเชื่อมต่อโดยตรงกับ MCH โดยการใช้ Hub Architecture เช่นกัน การกระทำเช่นนี้ทำให้มีเส้นทางการเชื่อมต่อกับ I/O ที่มีประสิทธิภาพสูงโดยเฉพาะ นับเป็นชิปเซตตัวแรกที่ให้การสนับสนุนระบบบัส PCI ที่มีความเร็ว 66 MHz และเป็นขนาด 64 บิตอีกด้วย แน่นอนว่าจะต้องมีความเร็วกว่าระบบบัส PCI แบบดั้งเดิมถึง 4 เท่า

• 82803 Memory Repeater Hub ที่ใช้กับหน่วยความจำ RDRAM เป็นชิปที่ใช้เพื่อแปลงช่องเสียบ RDRAM 1 ช่องให้เพิ่มขนาดเป็น 2 ช่อง เพื่อขยายหน่วยความจำ RDRAM

• 82804 Memory Repeater Hub ที่ใช้กับหน่วยความจำ SDRAM (MRH-S) ทำหน้าที่แปลงรูปแบบการทำงานบน RDRAM ให้เป็นรูปแบบการทำงานของ SDRAM เหมาะสำหรับ Mother Board ที่ต้องการใช้ SDRAM เป็นหลัก (เหตุผลที่ต้องการตัวแปลงนี้เนื่องจากความต้องการใช้ SDRAM มีมากกว่า เพราะราคาถูกกว่า ที่ต้องมีตัวแปลงเพราะโปรโตคอลการทำงานรวมทั้งรูปแบบการเชื่อมต่อของ SDRAM กับ DRAM นั้นต่างกันเกือบจะโดยสิ้นเชิง)

Intel i815

Intel ได้ออกชิปเซตชุดนี้มาหลายเวอร์ชัน ได้แก่ 815, 815E, 815EM 815EP เป็นต้น แต่ในที่นี้จะขอกล่าวถึงการทำงานของ i815 อย่างคร่าว ๆ

ชิปเซตชุดนี้ประกอบด้วยส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ชิ้นเช่นกัน ได้แก่ GMCH (Graphics Memory Controller Hub) I/O Controller Hub (ICH) และ Firmware Hub (FWH) ทั้งสองนี้จะเชื่อมต่อบนสถาปัตยกรรมของ Hub เช่นกัน ทำให้สามารถสื่อสารกันด้วยบัสภายในที่มีขนาดความเร็ว 266 Mb/s ซึ่งเร็วกว่าเป็นเท่าตัวของบัส PCI ปกติ

i815 กับ i810 มีความแตกต่างกันตรงที่ i810 มีการใช้ GMCH ที่แตกต่างจาก i815 แต่ก็ยังใช้ ICH และ FWH ตัวเดียวกันกับ i810E และ i820E

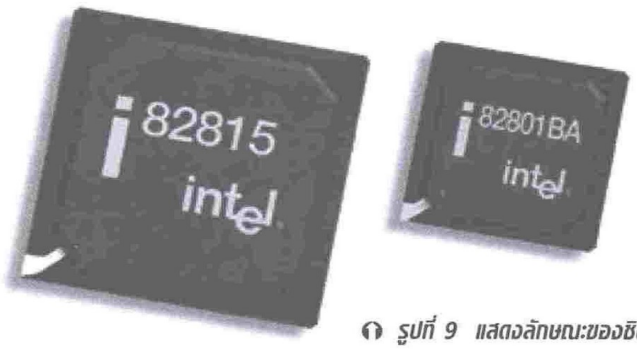
Graphics & Memory Controller Hub (GMCH)

หน้าที่การทำงานของชิปตัวนี้จะคล้ายกับ GMCH ของ i810E และ i820E แต่มีข้อแตกต่างจาก i810 ได้แก่ i810 สนับสนุนการทำงานของ AGP ขนาด 4x (เหมือนกับ i820/820E) นอกจากนี้ i815 ไม่สนับสนุน On-Board Display Cache ซึ่งผิดกับ i810-DC-100 และ i810E ที่สนับสนุนการติดตั้ง Display Cache ขนาด 4 MB บน Mother Board ที่ทำงานบนความเร็ว 100 และ 133 MHz โดยมีบัสขนาด 32 บิตเชื่อมต่อกันเป็นการเฉพาะ ดังรูปที่ 9

แม้ว่า i815 ไม่สนับสนุน On Board Cache แต่ก็ได้ออกแบบสิ่งที่เรียกว่า Graphics Performance Accelerator (GPA) ซึ่งจะช่วยส่งเสริมการทำงานของ Display Cache เมื่อติดตั้งบน AGP Video Card ขนาด 4x แทน

ชุดชิปเซตของ i815 ให้การสนับสนุนการทำงานที่ความเร็วบัสของระบบ (System Bus) ที่ 66, 100 และ 133 MHz ทำให้เป็นชิปเซตที่มีความยืดหยุ่นในแง่ความเร็วของบัส เนื่องจากสามารถทำงานร่วมกันกับ 66 MHz FSB (Front Side Bus) Celeron หรือ 100 MHz FSB Pentium II และ 133 MHz FSB สำหรับ Pentium III

ส่วนที่น่าสนใจของ i815 GMCH ได้แก่ การสนับสนุนการทำงานของหน่วยความจำถึง 2 ความเร็ว ได้แก่ ขนาด 100 MHz และ 133 MHz ดังนั้นถึงแม้จะใช้ Celeron ที่มี FSB ขนาด 66 MHz แต่ระบบบัสหน่วยความจำ



รูปที่ 9 แสดงลักษณะของชิปเซต i815

ของท่านจะวิ่งที่ 100 MHz จึงเป็นความสามารถที่เหนือกว่าชิปเซตตระกูล BX ที่มีบัสของหน่วยความจำเท่ากับ FSB เท่านั้น

ข้อมูลที่น่าสนใจอีกประเด็นหนึ่งของ i815 ได้แก่ ข้อจำกัดโดย Memory Controller ใน GMCH จะให้การสนับสนุน SDRAM จำนวน 6 แถวหากใช้ SDRAM แบบ PC100 แต่ถ้าหากเป็น SDRAM แบบ PC133 จะสามารถติดตั้งได้เพียง 4 แถวเท่านั้น ลักษณะนี้หมายความว่าท่านจะต้องใช้ SDRAM แบบ 2 หน้า จำนวน 2 แถว หากทำงานที่ 133 MHz และถ้าหากท่านติดตั้ง SDRAM แบบ 2 หน้า จำนวน 3 แถว อัตราความเร็วจะถอยกลับเข้าสู่ 100 MHz ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ปกติของ Mother Board ที่ออกแบบด้วยชิปเซตชุดนี้

I/O Controller Hub (ICH)

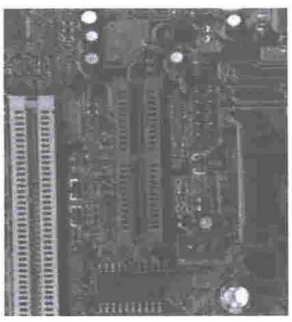
i815 มีการใช้ i82801AA ICH แบบเดียวกับ i810 ต่อไปนี้เป็นข้อมูลเพิ่มเติมของ ICH ตัวนี้

- ICH เป็นอุปกรณ์สื่อสารกับ I/O ที่มีประสิทธิภาพสูงสำหรับ PCI Bus สำหรับ USB Port ถึง 2 พอร์ต รวมทั้ง AMR Slot และชิป Super I/O ซึ่งมีหน้าที่ควบคุมการทำงานของ Parallel/Serial Port รวมทั้งฟลอปปี้ดิสก์ไดรฟ์ คีย์บอร์ดและเมาส์

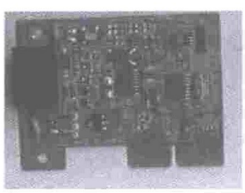
- ICH ให้การสนับสนุน Ultra ATA 66/33 และยังสามารถสนับสนุนการติดตั้ง PCI Slot ได้มากถึง 6 สล้อต รวมทั้ง ISA Slot

Audio Modem Riser (AMR)

ส่วนนี้มีขนาดคิดเป็น 1/3 ของ AGP Slot AMR หรือ Audio Modem Riser ทำให้ท่านสามารถใช้ประโยชน์ของประสิทธิภาพเกี่ยวกับ Audio/Telephony Codec ในรูปของการ์ด (Audio Codec เป็นระบบการเข้ารหัส/ถอดรหัสของภาคเสียง) ดังรูปที่ 10 และ 11



รูปที่ 10 แสดง AMR Slot



รูปที่ 11 แสดง AMR Card

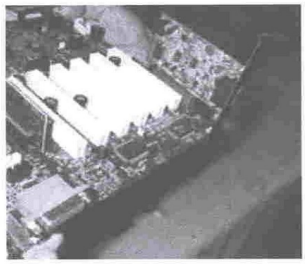
ICH2 I/O Controller ตัวใหม่

ICH2 มาพร้อมกับ i815E เป็นชิปที่เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของ ATA-100 ที่ให้บริการสนับสนุน USB 1.1 Controller ซึ่งทำให้สามารถติดตั้ง USB Port ได้มากถึง 4 พอร์ต

ประการที่สำคัญของ ICH2 ได้แก่ การที่สนับสนุนแกนการทำงานของ 82559 ซึ่งเป็นแกนของเครือข่าย ทำให้ท่านสามารถมี 10/100 Mbps Ethernet Network Adapter บน Mother Board ได้ สำหรับผู้ผลิต Mother Board ใดที่ไม่ต้องการใช้ประโยชน์ส่วนนี้สามารถติดตั้งการ์ดนี้บนสล้อตพิเศษที่เรียกว่า CNR Slot

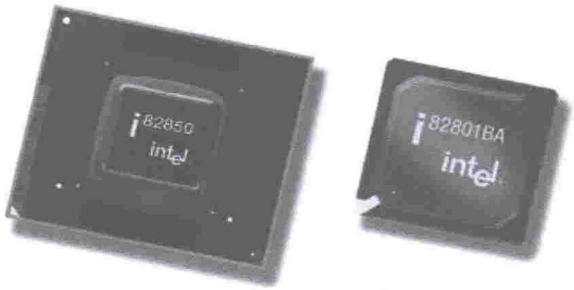
รูปที่ 12 แสดงส่วนของ CNR Slot และรูปที่ 13 แสดงให้เห็นส่วนของ Modem Riser Card

รูปที่ 12 แสดง CNR Slot



รูปที่ 13 แสดง Modem Riser Card

ท่านอาจพิจารณา CNR เป็นสล้อตที่ใช้แทน AMR ก็ได้ แต่จะต้องเป็น AMR Card ที่ผ่านการปรับแต่งให้ใช้กับสล้อตนี้เท่านั้น เนื่องจากขาสัญญาณของ CNR ไม่คอมแพทิเบิลกับ AMR



รูปที่ 14 แสดงลักษณะของชิปเซต i850

Intel i850

รูปที่ 14 แสดงชิปเซต i850 ซึ่งเป็นชุดชิปเซตที่ออกแบบมาให้ใช้กับโปรเซสเซอร์ Pentium 4 โดยเฉพาะ ชิปเซตชุดนี้มีคุณสมบัติเด่นหลายประการพอที่จะจำแนกประสิทธิภาพการทำงานออกเป็นข้อ ๆ ดังนี้

- สนับสนุนการทำงานร่วมกับ Pentium 4 ความเร็วบัสของระบบที่ 100 MHz (สำหรับความเร็วของบัสข้อมูล (Data Bus) จะอยู่ที่ 400 MHz)
- ให้การสนับสนุน System Bus Dynamic Bus Inversion (DBI) (รายละเอียดของ DBI จะได้กล่าวถึงในโอกาสต่อไป)
- มีเส้นแอดเดรสที่สื่อสารกับโปรเซสเซอร์จำนวน 32 บิต (32 เส้น)
- มี Order Queue ขนาดความลึก 8 ชั้น (Order Queue หมายถึงบัฟเฟอร์ที่ใช้เก็บคำสั่งที่มาจากโปรเซสเซอร์ชั่วคราวก่อนที่จะนำไปจัดการตามคำสั่งของโปรเซสเซอร์ ยิ่งมีจำนวนระดับชั้นมากเท่าใดประสิทธิภาพก็ยิ่งดีขึ้น)
- ให้การสนับสนุนหน่วยความจำ RDRAM ถึง 2 ช่องทาง ทำงานแบบ Lock Step (ผลัดการทำงานโดยหนึ่งช่องทางสามารถติดตั้ง RIMM ได้หลายโมดูล)
- สามารถสนับสนุนการติดตั้ง RDRAM ขนาดความเร็ว 300 MHz และ 400 MHz
- สามารถให้แบนด์วิดธ์การทำงานสูงสุดที่ 3.2 GB/s (หนึ่งช่องทางเท่ากับ 1.6 GB/s)
- สามารถติดตั้ง RDRAM ชนิดความจุ 128 MB และ 256 MB ได้
- สามารถออกแบบให้มี RDRAM 2 ช่องทาง ที่ประกอบด้วย RIMM หลาย ๆ แถวต่อ 1 ช่องทาง มีความจุโดยรวมทั้งสองช่องทางเป็น 1 GB เมื่อใช้ RDRAM ขนาด 128 MB RDRAM และ 2 GB สำหรับ RDRAM ขนาด 256 MB
- มีวงจรอินเทอร์เฟสกับ Accelerated Graphics Port (AGP) โดยสามารถทำงานบนมาตรฐาน AGP 2.0 รวมทั้งสามารถสื่อสารกับ AGP ในระดับ 4x และโปรโตคอลการทำงานที่เรียกว่า 2x/4x Fast Wire
- สนับสนุนระดับแรงดันไฟของสัญญาณร่วมที่ใช้ร่วมกับ AGP ขนาด 1.5V
- มี AGP Request Queue ในระดับความลึกถึง 32 ชั้น (Request Queue ในที่นี้หมายถึงขนาดของบัฟเฟอร์ที่ AGP ส่งคำขอมาให้ชิปเซตช่วยเป็นธุระควบคุมการนำส่งข้อมูลจาก RDRAM มายัง AGP) ยิ่งมีระดับชั้นลึกเท่าใดก็หมายถึงประสิทธิภาพที่มากขึ้น
- มีระบบบริหารจัดการเพื่อกำหนดระดับความสำคัญของแต่ละคำขอจาก AGP

ICH2 I/O Controller

เป็นชิปเซตเบอร์ 82801BA ที่สนับสนุนมาตรฐานการทำงานของ PCI Version 2.2 และการติดตั้ง PCI Slot ได้มากถึง 6 สล้อต มีการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานของระบบอินเทอร์รัพต์ ระบบ DMA และ Timer นอกจากนี้ยังสนับสนุน Ultra ATA/100/66/33 อีกด้วย

ภายใน ICH2 มีหน่วยควบคุม USB 2 ชุด ทำให้สามารถติดตั้ง USB Port ได้มากถึง 4 พอร์ต นอกจากนี้ภายใน ICH2 ยังมี LAN Controller ซึ่งก็เหมือนกับมี LAN Card อยู่ในตัว รวมทั้งมีระบบ SMBus (System Management Bus) อยู่ในตัว และมีระบบ AC'97 Version 2.1 เพื่อการเชื่อมต่อ Audio และ Telephony Codecs ที่สนับสนุนการเชื่อมต่อได้มากถึง 6 ช่อง สุดท้ายคือความสามารถเกี่ยวกับ Wake On LAN

ท้ายท้ายหน่อย

งานเลี้ยงย่อมมีวันเลิกราฉันใด บทความสำหรับชิปเซตของ Intel ย่อมถึงกาลอวสานเฉกเช่นเดียวกัน แต่มิได้หมายถึงวาระสิ้นสุดแห่งการพัฒนาอย่างแน่นอน เรา ๆ ท่าน ๆ คงต้องติดตามผลงานใหม่ ๆ ของ Intel กันต่อไปตราบเท่าที่เทคโนโลยียังครองโลก คราวหน้าผู้เขียนขอนำเสนอรายละเอียดของชิปเซต (อีกแล้ว) จากค่ายอื่น ๆ บ้าง เพื่อเป็นวิทยาทานให้กับผู้ใช้คอมพิวเตอร์ได้รับความรู้ที่กว้างขวางเหมือนโลกไร้พรมแดนยังไงอย่างงั้น แล้วพบกันใหม่ครับ สวัสดี

MICRO SHORT TIPS

เพิ่ม/ลบค่าในรายการ

ลบค่าที่ไม่ต้องการจากรายการในลิสต์ Add/Remove Programs ถ้าคุณลบโฟลเดอร์ของโปรแกรมแทนที่จะใช้ยูทิลิตี้ Add/Remove Programs คุณจะไม่สามารถลบค่าออกจารายการในลิสต์ Add/Remove Programs ได้ คลิกที่ปุ่ม Start > Run และพิมพ์ regedit เลือก HKEY__LOCAL__MACHINE เลือก Sofeware\Microsoft\Windows\CurrentVersion และ Uninstall จะแสดงลิสต์ของโปรแกรมทั้งหมดใน Add/Remove Programs ไฮไลต์ไฟล์ที่ต้องการและลบทิ้งเพื่อดึงรายการออกจากลิสต์